

ЗМІНИ ТОПОГРАФІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ СЕРЦЕВОГО М'ЯЗУ У ФРІСТАЙЛІСТІВ В ОЛІМПІЙСЬКОМУ ТА РІЧНОМУ ЦИКЛАХ ПІДГОТОВКИ

Розглянуто особливості адаптаційних змін серцевого м'язу у кваліфікованих спортсменів з фрістайлу. Отримані дані дозволять не тільки підвищити спортивний результат, але й уникнути перевантажень в діяльності серцево-судинної системи.

Ключові слова: векторкардіографія, адаптація, об'ємне електричне поле, серцевий м'яз, моментні вектори, передсердя, шлуночки.

Постановка проблеми. Конкуренція в сучасному спорті, збільшення обсягів та інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень зумовлюють пошук нових шляхів та невикористаних функціональних резервів організму в тренувальному процесі кваліфікованих спортсменів в складно-координаційних видах спорту. На сучасному етапі розвиток багатьох видів спорту, зокрема фрістайлу, має тенденцію до постійного ускладнення технічних елементів, що входять у змагальні програми, і підвищення інтенсивності їх виконання. Це вимагає від спортсменів оволодіння технічною майстерністю, максимальної мобілізації резервних можливостей організму, високого рівня фізичної працездатності [1, 4, 5]. Головне місце у вирішенні цієї проблеми посідає оптимальна побудова багаторічного та річного циклу підготовки спортсменів та з'ясування закономірностей адаптаційних реакцій серцевого м'язу висококваліфікованих спортсменів до напружених фізичних навантажень різної спрямованості, що є основою цілеспрямованого управління тренувальним процесом і дає змогу підвищити ефективність спортивної підготовки спортсменів [3, 6]. Процес підготовки кваліфікованих спортсменів нині неможлива без використання ефективної та всебічної системи контролю різних складових підготовленості спортсменів. Безконтрольне і найчастіше безсистемне застосування без урахування індивідуальних особливостей кваліфікованих спортсменів не завжди приносить очікувані результати і, що найголовніше, не дає змоги впритул підійти до вирішення питань побудови процесу підготовки з урахуванням функціональних змін[2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз вітчизняних і зарубіжних літературних даних показав, що на сьогодні існує багато наукових праць де вивчались особливості тренувального та змагального процесу у річному циклі підготовки (Черкасова М.О., 2007; Пенігін О.С., 2010). Деякі дослідження були присвячені вивченню координаційних здібностей організму кваліфікованих спортсменів, які мають спеціалізацію фрістайл (Пенігін О.С., 2005; Граб'юк Н.М., 2006; Люліна Н.В., 2008; Козаченко Т.В., 2009; Літвіненко Ю.В., 2010). У літературі зустрічається незначна кількість робіт, в яких автори здійснювали дослідження психологічної підготовки та психофізіологічних особливостей спортсменів в багаторічній системі (Теплов Б.М., 2004; Граб'юк Н.М., 2007; Белоусова Л., 2009). Водночас, відзначимо, що доступні нам літературні джерела не містять даних про хід адаптаційних перебудов серцево-судинної системи у спортсменів, які спеціалізуються у фрістайлу, зокрема у лижній акробатиці.

Зв'язок з планом НДР. 2.25 "Моніторинг процесу адаптації кваліфікованих спортсменів з урахуванням їх індивідуальних особливостей" Зведеного плану НДР у галузі фізичної культури і спорту на 2011-2015 рр.

Мета роботи: вивчити адаптаційну перебудову серцевого м'язу у висококваліфікованих спортсменів в олімпійському та річному циклах підготовки для вдосконалення та оптимізації тренувального процесу.

Методи й організація досліджень. Для вивчення функціонального стану серцево-судинної системи спортсменів застосовувався метод кількісної просторової векторкардіографії передсердь та шлуночків. Реєстрація векторкардіограми проводилась на діагностичному комплексі DX-NT – VCG. Векторкардіограму передсердь і шлуночків реєстрували в трьох взаємоперпендикулярних площинах: фронтальній, сагітальній і горизонтальній. Визначали проекцію моментних векторів кожної 0,01 с, а також проекції початкового (Н), головного (Г) і кінцевого (К) векторів – шлуночкової петлі, а також проекції правого (P₁), лівого (P₃) і обох передсердь (P₂) – передсердної петлі. Ця інформація слугувала для розрахунку модулів моментних векторів кожні 0,01 с; кутів (E_x, E_y, E_z), що характеризують їх просторову орієнтацію і просторову площу петель QRS, P і T. Розрахунок показників ВКГ здійснювався на основі правил аналітичної геометрії. Це дозволяло зробити діагностику гіперфункції та гіпертрофії різних відділів серця. В дослідженнях брала участь збірна команда України з фрістайлу (лижна акробатика) віком від 18 до 28 років зі спортивним стажем від 4 до 12 років, у підготовчому періоді 2012-2013 роках. Всі дослідження здійснювались на експериментальній базі НУФВСУ.

Результати досліджень та їх обговорення. В роботі ми розглядали індивідуальний моніторинг показників вектор кардіограми спортсменів.

В річному циклі підготовки у спортсмена П-ко відмічається підвищення функціональних можливостей серця до виконання роботи анаеробного та аеробного характеру. Про це свідчить зростання загальної площі шлуночкової петлі (QRS) на 6,71% (рис. 1).

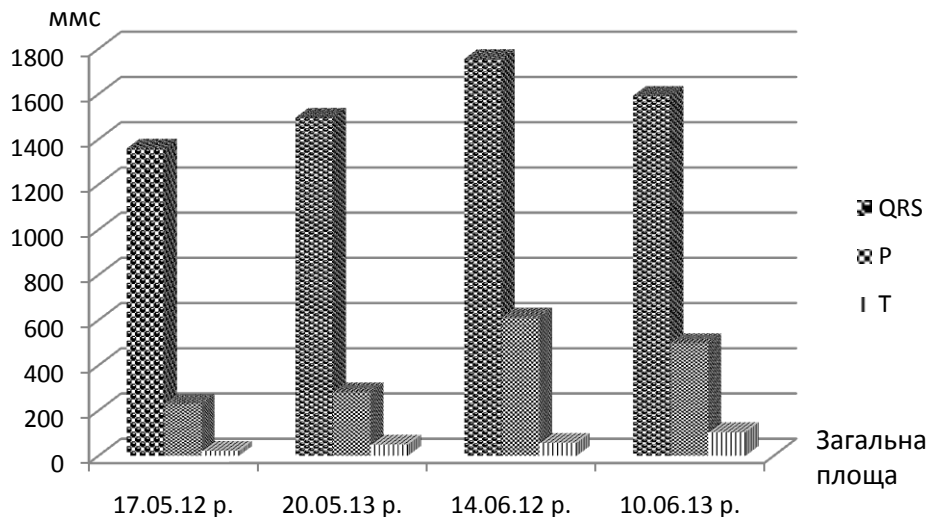


Рис. 1. Моніторинг загальної площі шлуночків (QRS), загальної площі передсердь (P), загальної площі петлі (T) у підготовчому періоді та багаторічному циклі підготовки у спортсмена МС П-ко.

Це відбувалось за рахунок площі моментних трикутників як правого так і лівого шлуночка. Значне підвищення електричної активності відбувалось в області бокової стінки лівого шлуночка та задне-базального відділу серця. Так площа моментного трикутника 40-50мс підвищилась на 5,6%, 50-60мс на 43,32%, 60-70мс збільшилась майже в чотири рази. Рівень метаболічного забезпечення міокарду збільшився в два рази. При цьому відбулось збільшення електричної активності передсердь. Таким чином, тренувальні навантаження базового етапу підготовчого періоду підготовки викликали підвищення функціональних можливостей серця при оптимальному співвідношенні процесів –де та реполяризації. Порівняльний аналіз отриманих даних в багаторічному циклі підготовки свідчить про значне підвищення функціональних можливостей серця, особливо у травні місяці поточного року. Так загальна площа шлуночкової петлі зростає майже в чотири рази. В два рази підвищився рівень метаболічного забезпечення міокарду. Збільшення площі моментних трикутників всіх відділів серця коливалась в межах від 21,76 % – 83,61%. Незначне зменшення загальної площі шлуночкової петлі в червні 2013року (в порівнянні з обстеженням 10.06.2012 р.) супроводжувалось зниженням електричної активності передсердь (загальна площа петлі P зменшилась на 9,27%) та підвищенням рівня метаболічного забезпечення міокарду майже в два рази. Отримані дані свідчать, що в підготовчому періоді поточного року серце перейшло на більш високий рівень свого функціонування. Динаміка в поточному році та багаторічному циклі підготовки позитивна.

У спортсмена А-ко на базовому етапі підготовчого періоду підготовки в поточному році найвищі показники електричної активності шлуночків були зареєстровані у червні місяці. В травні показники загальної площі (QRS) і загальної площі петлі (T) були нижче. В подальшому у червні відбувалось збільшення загальної площі шлуночкової петлі на 8,99%. Електрична активність передсердь мала значне підвищення. Рівень метаболічного забезпечення міокарду підвищився на 31,04 % (рис. 2).

Незначне підвищення об'ємного електричного поля шлуночків у червні відбувалось за рахунок незначного підвищення електрорушійної сили в області вільної стінки лівого шлуночка на 9,01%. Більш суттєві зміни відбувались в задне-базальному відділі шлуночків. Площа моментного трикутника 60-70мс підвищилась на 70,18%, а 70-80мс зростає майже в шість раз. При цьому відбулось зменшення площі моментних трикутників 10-20мс на 17,92%, 20-30мс на 25,47%, 30-40мс на 4,66%. Тобто відмічалось зменшення електричної активності в області міжшлуночкової перетинки, передне-бокової та бокової стінки правого шлуночка. В багаторічному циклі підготовки при порівняльному аналізі даних векторкардіографії найвищі показники загальної площі шлуночкової петлі (QRS) та загальної площі петлі (T) реєструвалось 14.06.2012року. Зменшення цих показників у поточному році відбувалось за рахунок площі моментних трикутників як правих так і лівих відділів серця. Так зменшення площі моментних трикутників 10-20мс, 20-30мс, 30-40мс, 40-50мс, 50-60мс коливалось в межах від 28,6 % до 53,8%. Підвищення електричної активності відмічалось тільки у задне-базальному відділі.

У спортсменки М-кої на базовому етапі підготовчого періоду в поточному році відмічається збільшення загальної площі об'ємного електричного поля шлуночків (QRS), загальної площі петлі (T) та загальної площі передсердь (P). Так від 20.05.13р. до 10.06.13р. загальна площа шлуночків зростає на 15,68%, петлі T на 77,93 % та передсердь на 96,20 % (рис. 3). Підвищення електрорушійної сили серця відбувалось за рахунок площі моментних трикутників 10-20 мс на 46,9% , 20-30 мс на 23,69 % , 30-40 мс на 55,17%, 40-50мс на 3,23%. Площа моментного трикутника 70-80мс збільшилась майже вдвічі.

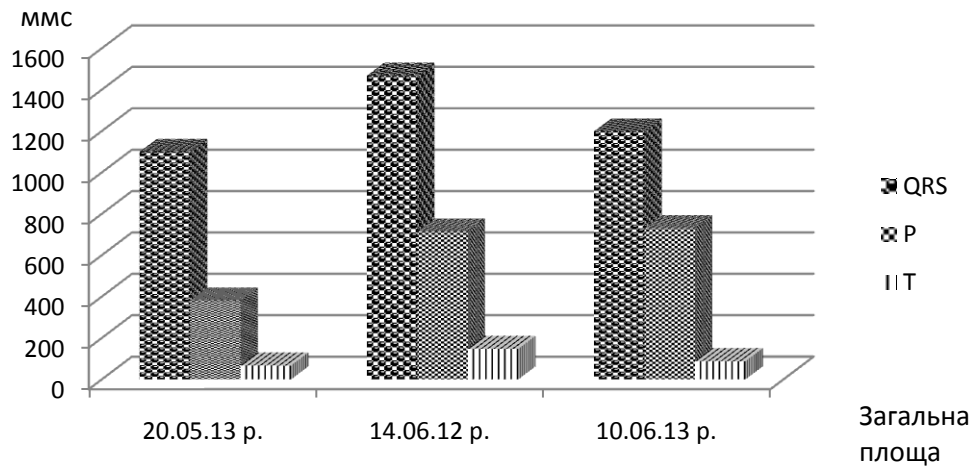


Рис. 2. Моніторинг загальної площі шлуночків (QRS), загальної площі передсердь (P), загальної площі петлі (T) у підготовчому періоді та багаторічному циклі підготовки у спортсмена МСМК А-ко.

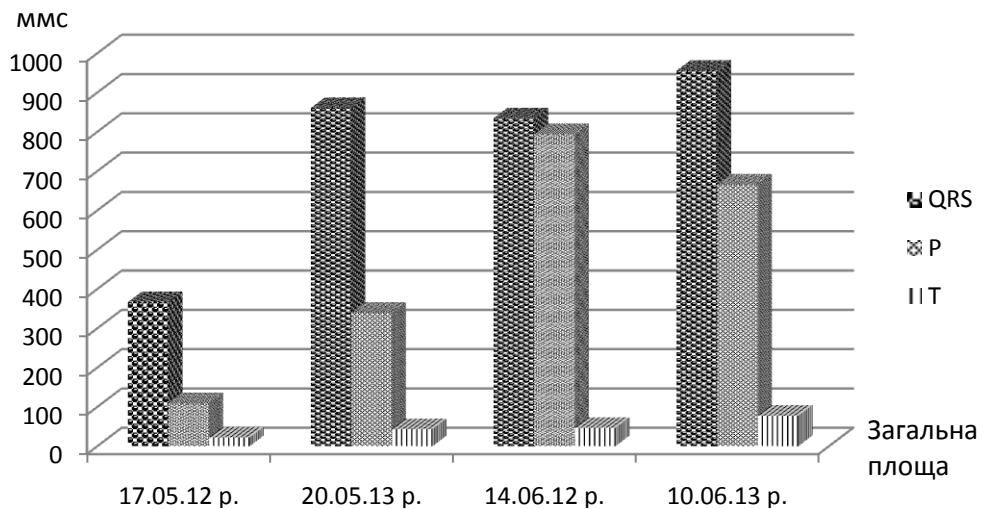


Рис. 3. Моніторинг загальної площі шлуночків (QRS), загальної площі передсердь (P), загальної площі петлі (T) у підготовчому періоді та багаторічному циклі підготовки у спортсменки КМС М-кої

Підвищення електрорушійної сили серця відбувалось за рахунок площі моментних трикутників 10-20 мс на 46,9% , 20-30 мс на 23,69% , 30-40 мс на 55,17%, 40-50 мс на 3,23%. Площа моментного трикутника 70-80 мс збільшилась майже вдвічі. Більш суттєві зміни відмічались в багаторічному циклі підготовки. Порівняльний аналіз травневих даних свідчить про підвищення загальної площі шлуночків більше ніж в два рази. Загальна площа петлі T виросла на 96,83%. Але при цьому реєструється напруження в функціонуванні серцево-судинної системи за рахунок значного зростання електричної активності передсердь (майже в три рази). Збільшення загальної площі шлуночків відбувалось за рахунок значного підвищення площі всіх моментних трикутників, як правих так і лівих відділів серця. Порівнюючи червневі дані (2012 та 2013 рр.) простежується подальше зростання рівня метаболічного забезпечення міокарду. Він підвищився на 6574%. Загальна площа (QRS) зросла на 14,49%. Зменшилось напруження у функціонуванні серця. Про це свідчить зменшення загальної площі передсердь (P) на 16,17%. Таким чином у спортсменки відмічається підвищення функціональних можливостей серця яке супроводжується зростанням рівня метаболічного забезпечення міокарда як в поточному так і в багаторічному циклі підготовки. Серце спортсменки перейшло на більш високий рівень свого функціонування. Динаміка позитивна.

Протягом всього підготовчого періоду у спортсменки П-к показники векторкардіограми передсердь та шлуночків мали зміни. Простежуючи їх динаміку протягом двох обстежень, звертає на себе увагу незначне збільшення загальної площі шлуночкової петлі на 0,02% (10.06.2013р.) в порівнянні з попереднім обстеженням. У цей же час спостерігалось напружена діяльність серця за рахунок підвищення електричної активності передсердь. Загальна площа передсердь зросла на 30,91%. Майже в 5 разів збільшився рівень метаболічного забезпечення міокарду (рис. 4).

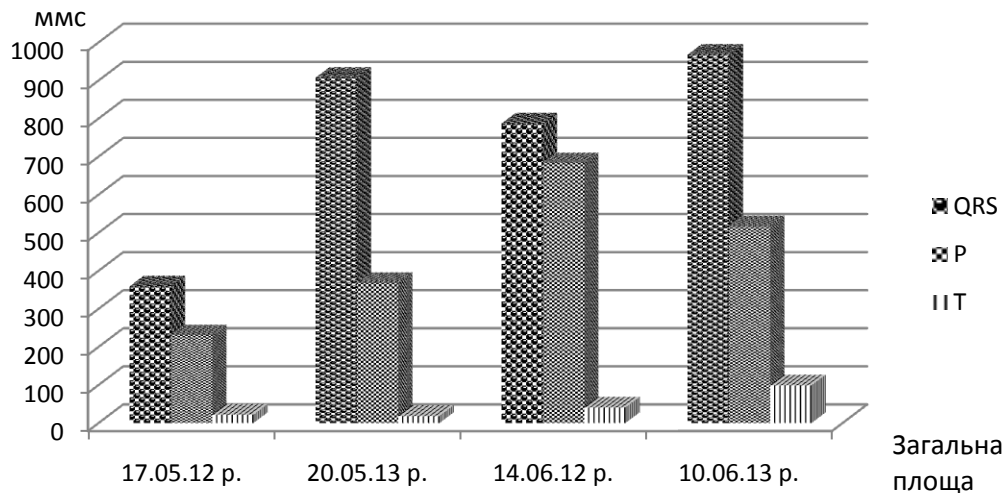


Рис. 4. Моніторинг загальної площі шлуночків (QRS), загальної площі передсердь (P), загальної площі петлі (T) у підготовчому періоді та багаторічному циклі підготовки у спортсменки МС П-к.

В поточному році зменшилась площа моментних трикутників 10-20мс на 55,81 %, 20-30мс на 30,22% , 30-40мс на 25,2% , 40-50мс на 4,3 %. Тобто зменшування електричної активності відбулось як в правих так і лівих відділах серця. Підвищення електрорушійної сили серця реєструвалось в задне-базальному відділі шлуночків та бокової стінки лівого шлуночка. Про це свідчить підвищення площі моментних трикутників 50-60мс на 27,68%, 60-70мс майже вдвічі, 70-80мс більше ніж в два рази. В багаторічному циклі підготовки порівняльний аналіз травневих та червневих даних свідчить про зростання функціональних можливостей серця. Більш значне підвищення функціональних резервів відмічалось у травні. Так загальна площа шлуночкової петлі виросла майже в три рази у травні. У червні це зростання було на 19,31%. Ці зміни були викликані збільшенням площі моментних трикутників всіх відділів шлуночків. Значно підвищилась загальна площа петлі T та суттєво зменшилась загальна площа передсердь (P) в червні поточного року. Серце перейшло на більш високий рівень свого функціонування. Динаміка в багаторічному циклі підготовки позитивна.

Останнє обстеження в підготовчому періоді проводилось наприкінці вересня (30.09.2013 р.). Аналізуючи данні векторкардіографічних досліджень всього підготовчого періоду (20.05.-30.09.2013 р.), ми спостерігаємо зростання функціональних можливостей серця майже у всіх спортсменів. Про це свідчить збільшення загальної площі петлі QRS (таб. 1). Найбільш значні зміни відмічались у П-ко, П-к. Так у П-ко загальна площа шлуночкової петлі зросла на 18,2 %, П-к – 32,5 %.

Таблиця 1

Динаміка загальних площин передсердь та шлуночків у підготовчому періоді підготовки (ммс).

П.І.П.	20.05.2013 року Загальна площа			30.09.2013 року Загальна площа		
	QRS	T	P	QRS	T	P
Пуздерко	1495,1	49,8	281,1	1767,2	79,1	280,1
Абраменко	1099,5	67,2	381,5	1079,6	42,8	387,2
Полюк	907,1	18,6	367,5	1201,7	23,6	649,1
Мохнацька	860,3	43,5	339,3	938,1	49,4	160,7

При цьому зростання рівня метаболічного забезпечення міокарду реєструвалось у П-ко – 58,5 %, П-к – 26,9 %, М-ої – 13,6 %. Напружене функціонування серцевого м'язу незважаючи на динамічні зміни протягом всього періоду зберігалось і наприкінці підготовчого періоду. Зростання об'ємного електричного поля шлуночків у кожного спортсмена відбувалось за рахунок різних відділів. Так у П-ко збільшення загальної площі петлі QRS значною мірою відбувалось за рахунок другої половини петлі. Підвищилась площа моментних трикутників 40-50 мс, 50-60 мс, 60-70 мс, 70-80 мс, тобто в області вільної та бокової стінки лівого шлуночка та задне-базального відділу серця. Схожа динаміка відмічалась у П-к. Суттєвих змін у розвитку функціональних можливостей серця у А-коне спостерігалось. Така тенденція може бути пов'язана з високою кваліфікацією та спортивним стажем спортсмена, тобто функціональні можливості серця у нього знаходиться на достатньо високому рівні. У самої молодшої спортсменки М-ої, яка має

невеликий спортивний стаж, адаптаційні перебудови серцевого м'язу відбувались в області передне-бокової, бокової стінки правого та вільної стінки лівого шлуночків.

Таким чином кумулятивних ефект тренувальних навантажень сприяв розвитку функціональних можливостей серця. У жодного спортсмена не було виявлено патологічних відхилень, які б заважали підвищенню спортивних результатів. Кожен спортсмен мав свої індивідуальні пристосувальні реакції серця протягом всього підготовчого періоду.

Висновки

1. Особливості побудови тренувального процесу на різних етапах підготовчого періоду призвели к достовірним змінам топографії електричної активності серця.

2. Зміни в топографії електричної активності серця залежать від побудови тренувальних програм та складності акробатичних елементів.

3. У кінці підготовчого періоду 2013 року відмічалось найбільше збільшення об'ємного електричного поля шлуночків, при цьому реєструвалось оптимальне співвідношення процесів де- і реполяризації.

4. Динамічні спостереження за зміною об'ємного електричного поля серця дозволяють виявити особливості індивідуальної адаптації спортсменів до напружених навантажень різної спрямованості та своєчасно вносити корекцію в тренувальний процес.

Перспективи подальших досліджень будуть спрямовані на детальне вивчення особливостей адаптаційних зрушень серцевого м'язу спортсменів фрістайлістів з урахуванням періоду підготовки, індивідуальних та вікових особливостей спортсменів при інтенсивних навантаженнях.

Отримані дані дозволять об'єктивно оцінювати, а значить і контролювати адаптацію серцевого м'язу спортсменів, що займаються лижною акробатикою, запобігаючи вираженому напруженню або зриву адаптації даної системи, що негативно вплине на спортивний результат.

Використані джерела

1. Белоцерковский З.Б. Электрическая активность сердца и физическая работоспособность у спортсменов / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, Г.А. Койдинова // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 1. – С. 12-19.
2. Козина Ж.Л. Аналитический обзор научных исследований по проблеме индивидуализации процесса подготовки спортсменов / Ж.Л. Козина // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2008. – № 1. – С.18-29.
3. Марушко Ю.В. Состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов ("спортивное сердце") / Ю.В. Марушко, Т.В. Гищак, В.А. Козловский // Спортивная медицина. – 2008. – № 2. – С. 21 – 42.
4. Пенигин А. Особенности планирования тренировочного процесс фрийстлистов в годичном цикле /А. Пенигин, С. Пенигин //Олимпийский спорт и спорт для всех: Тезисы V Международного научного конгресса. – Минск: БГАФК. – 2001. – 248С.
5. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки / В.Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература. 2013. – 624 с.
6. Хрущев С.В. Спортивное сердце / С.В. Хрущев // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2008. – № 2 (25). – С. 55 – 64.

Tajbolina L., Talatynnik E.

CHANGES IN THE TOPOGRAPHY OF THE ELECTRICAL ACTIVITY OF THE HEART MUSCLE IN FREESTYLE IN THE OLYMPIC AND ANNUAL CYCLES OF TRAINING

The features of adaptive changes in the heart muscle of qualified athletes in freestyle. The data obtained will not only improve athletic performance, but also to avoid overload in the cardiovascular system.

Key words: vectorcardiography, adaptation, by volume electric field, cardiac muscle, moment's vector, auricles, ventricles.

Стаття надійшла до редакції 15.09.2014 р.